

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ВІСНИК**  
**АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я**  
**Науковий журнал**

*Виходить 4 рази на рік  
Видається з березня 1997 р.*

**Випуск 2 (94) 2017**

**Економічні науки**  
**Сільськогосподарські науки**  
**Технічні науки**

Миколаїв  
2017

**Засновник і видавець:** Миколаївський національний аграрний університет.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013 р.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказами Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015 р. №747 та від 16.05.2016 р. №515.

**Головний редактор:** В.С. Шебанін, д.т.н., проф., академік НААН

**Заступники головного редактора:**

І.І. Червен, д.е.н, проф.

І.П. Атаманюк, д.т.н., проф.

В.П. Клочан, к.е.н., доц.

М.І. Гиль, д.с.-г.н., проф.

В.В. Гамаюнова, д.с.-г.н., проф.

**Відповідальний секретар:** Н.В. Потриваєва, д.е.н., проф.

**Члени редакційної колегії:**

**Економічні науки:** О.В. Шебаніна, д.е.н., проф.; Н.М. Сіренко, д.е.н., проф.; О.І. Котикова, д.е.н., проф.; Джулія Олбрайт, PhD, проф. (США); І.В. Гончаренко, д.е.н., проф.; О.М. Вишнеvsька, д.е.н., проф.; А.В. Ключник, д.е.н., проф.; О.Є. Новіков, д.е.н., доц.; О.Д. Гудзинський, д.е.н., проф.; О.Ю. Єрмаков, д.е.н., проф.; В.М. Яценко, д.е.н., проф.; М.П. Сахацький, д.е.н., проф.; Р. Шаундерер, Dr.sc.Agr. (Німеччина)

**Технічні науки:** Б.І. Бутаков, д.т.н., проф.; В.І. Гавриш, д.е.н., проф.; В.Д. Будаков, д.т.н., проф.; С.І. Пастушенко, д.т.н., проф.; А.А. Ставинський, д.т.н., проф.; А.С. Добишев, д.т.н., проф. (Республіка Білорусь).

**Сільськогосподарські науки:** В.С. Топіха, д.с.-г.н., проф.; Т.В. Підпала, д.с.-г.н., проф.; А.С. Патрева, д.с.-г.н., проф.; В.П. Рибалко, д.с.-г.н., проф., академік НААН; І.Ю. Горбатенко, д.б.н., проф.; І.М. Рожков, д.б.н., проф.; І.П. Шейко, д.с.-г.н., професор, академік НАН Республіки Білорусь (Республіка Білорусь); С.Г. Чорний, д.с.-г.н., проф.; М.О. Самойленко, д.с.-г.н., проф.; Л.К. Антипова, д.с.-г.н., проф.; В.І. Січкарь, д.б.н., проф.; А.О. Лимар, д.с.-г.н., проф.; В.Я. Щербаков, д.с.-г.н., проф.; Г.П. Морару, д.с.-г.н. (Молдова)

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського національного аграрного університету. Протокол № 11 від 29.05.2017 р.

Посилання на видання обов'язкові.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

**Адреса редакції, видавця та виготовлювача:**

**54020, Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9,**

**Миколаївський національний аграрний університет,**

**тел. 0 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>, e-mail: [visnyk@mnau.edu.ua](mailto:visnyk@mnau.edu.ua)**

© Миколаївський національний аграрний університет, 2017

## **МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗА ДІЇ ГІБЕРЕЛІНУ ТА ФОЛІКУРУ**

**В. Г. Кур'ята**, доктор біологічних наук, професор

**В. В. Рогач**, кандидат біологічних наук, доцент

**О. В. Кушнір**, аспірант

Вінницький державний педагогічний університет

ім. М. Коцюбинського

*У статті досліджено дію гіберелової кислоти (ГК<sub>3</sub>) та ретарданту фолікуру на формування листкової поверхні, мезоструктуру листків та їх фотосинтетичну активність. Встановлено, що обробка препаратами сприяла підвищенню фотосинтетичної активності, що проявлялося у накопиченні більшого вмісту вуглеводів у листках. За рахунок цього формувалася більш потужний донорний потенціал рослини. Це приводило до зростання урожайності перцю солодкого. При цьому під впливом гібереліну ефект досягався за рахунок зростання площі листкової поверхні, а під впливом фолікуру – за рахунок формування більш потужної мезоструктури листків.*

**Ключові слова:** перець солодкий, гіберелін, ретарданти, морфогенез, урожайність.

**Постановка проблеми.** Перерозподіл потоків асимілятів до господарсько цінних органів рослини за допомогою синтетичних регуляторів є дієвим способом регуляції донорно-акцепторних відносин, що підвищує ефективність продукційного процесу [4]. Згідно із сучасними теоретичними уявленнями про механізми функціонування донорно-акцепторної системи у рослині, забезпечити такий ефект можна шляхом модифікації морфофізіологічних показників культури, а саме – формуванням потужної фотосинтезуючої поверхні, прискоренням темпів формування фотосинтетичного апарату [5, 6].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Досліджуючи проблеми одержання високих і стабільних урожаїв у рослинництві, науковці та спеціалісти останніми роками приділяють велику увагу застосуванню інтенсивних технологій з використанням синтетичних регуляторів росту [1,2]. За своєю природою ці препарати є аналогами фітогормонів, або модифікаторами гормонального статусу рослин. Регулятори росту володіють ши-

роким спектром дії на рослини, їх застосування дозволяє спрямовано регулювати окремі етапи онтогенезу рослин з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму [3].

Відомо, що суттєвий вплив на ріст, морфогенез та продукційний процес сільськогосподарських культур здійснюють гібереліни та інгібітори росту з антигібереліновим механізмом дії - ретарданти [7]. Останнім часом для регуляції морфогенезу і урожайності сільськогосподарських культур застосовують новий триазолпохідний препарат – фолікур [8]. Разом з тим, особливості дії гібереліну та ретардантів на листковий апарат та продуктивність багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі перцю солодкого, залишаються не вивченими.

**Мета статті.** Встановити вплив гіберелової кислоти (ГКЗ) та триазолпохідного препарату з антигібереліновим механізмом дії фолікуру на морфогенез, формування фотосинтетичного апарату та урожайність перцю солодкого.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили на виробничих насадженнях перцю солодкого СФГ «Бережан П.Г.» с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області у вегетаційні періоди 2013-2015 р.р. Рослини сорту Антей обробляли у фазу бутонізації за допомогою ранцевого оприскувача ОП-2 0,005%-м розчином гіберелової кислоти (ГКЗ) та 0,025%-м розчином фолікуру до повного змочування листків. Оптимальні концентрації препаратів були визначені у попередніх дослідках. Рослини контрольного варіанту обприскували водопровідною водою. Площа дослідних ділянок 33 м<sup>2</sup>, повторність п'ятиразова. Фітометричні показники (висота рослин, площа листків, маси сирої та сухої речовини листків) визначали на 20 рослинах через кожні 10 днів. Площу листків вимірювали ваговим методом [9]. Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали у період плодоношення як відношення приросту сухої речовини рослини на одиницю площі листків за добу. Мезоструктурну організацію листка визначали за методикою А.Т.Мокроносова та Р.А. Борзенкової на фіксованому матеріалі [10]. Склад фіксуєної суміші – рівні частини етилового спирту, гліцерину і води з додаванням 1%-го формаліну [2]. Результати досліджень обробляли статистично за програмою

“STATISTICA-6,1”. У таблицях та на діаграмах наведено середньо-арифметичні значення та їх стандартні похибки.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно з отриманими результатами, гіберелін і фолікур виявляли типову дію на лінійний ріст рослин. Під впливом гіберелової кислоти висота рослин збільшувалася на 12%, а за дії фолікуру зменшувалася на 12% у порівнянні з контролем. Нами встановлено, що штучна зміна швидкості росту рослин за допомогою препаратів супроводжувалися змінами у формуванні листової поверхні - одного з найважливіших чинників продуктивності рослин [2,5]. Згідно з результатами дослідження, кількість листків, їх площа, маса сирової та сухої речовини у фазу плодоношення суттєво різнилася по варіантах досліду (табл. 1).

Таблиця 1.

**Дія гібереліну та фолікуру на морфо-фізіологічні та мезоструктурні показники листового апарату перцю солодкого сорту Антей (середні дані за 2013-2015 р.р.)**

Варіант досліду / Показник	Контроль	Гіберелін, 0,005%	Фолікур, 0,025%
Висота рослин, см	42,4±1,1	47,5±1,2	37,3±0,9
Кількість листків, шт.	113,2±5,6	121,9±6,0	129,6±6,4
Площа листків, см <sup>2</sup>	1794,9±89,7	*2472,0±123,6	1746,4±87,3
Маса сирової речовини листків, г	43,7±2,1	*58,8±2,9	*71,0±3,5
Маса сухої речовини листків, г	15,2±0,7	17,9±0,8	*26,4±1,3
Питома маса листків, г/см <sup>2</sup>	0,0084±0,0004	*0,0072±0,0003	*0,0151±0,0007
Товщина хлоренхіми, мкм	216,4±1,68	*266,7±5,79	*282,3±5,58
Об'єм клітин стовбчастої паренхіми, мкм <sup>3</sup>	19857,02 ±896,32	*26688,83 ±1117,20	*24366,09 ±787,69
Довжина клітин губчастої паренхіми, мкм	33,2±0,95	*39,8±0,78	*40,2± 0, 57
Ширина клітин губчастої паренхіми, мкм	24,9±0,75	*32,4±0,89	*31,8±0, 57
Чиста продуктивність фотосинтезу, г(м <sup>2</sup> .доба)	6,3±0,31	6,2±0,31	*8,7±0,43

Примітка. \* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Отримані результати свідчать, що за дії гібереліну (ГКЗ) зростала загальна кількість листків на рослині через суттєве посилення лінійного росту рослин. Аналогічне зростання загальної кількості листків у цієї культури відбувалося і за дії антигіберелінового препарату фолікуру. У цьому варіанті при зменшенні лінійних розмірів рослини, кількість листків зростала через більш інтенсивне галуження стебла. Збільшення кількості листків за дії фолікуру відмічалось також у культури маку олійного [7]. Відбувалося зростання загальної площі листків у варіанті з ГКЗ, а за дії фолікуру вона достовірно не відрізнялася від контролю. Разом з тим, за дії обох препаратів суттєво зростала маса сирої та сухої речовини листків, причому дія фолікуру на ці показники була найбільш вираженою. Зменшення площі листків у цьому варіанті при одночасному зростанні маси листків свідчить про зміни показника питомої маси та мезоструктурної характеристики листка (табл. 1). Встановлено, що питома маса листків за дії фолікуру суттєво зростала.

Показник питомої маси листків є важливою фізіологічною характеристикою продукційного процесу, оскільки характеризується концентрацією структур, які беруть участь у фотосинтезі, на одиницю площі листка. Результати досліджень свідчать, що збільшення останнього показника визначалося потовщенням листкової пластинки та розростанням асиміляційної тканини – хлоренхіми, що відбувалося за рахунок збільшення об'єму та лінійних розмірів стовбчастої та губчастої паренхіми. Це свідчить про те, що є певна компенсаторна реакція при застосуванні ретарданту. Зменшення площі листкової поверхні у порівнянні з варіантом з використанням ГКЗ, що компенсувалося посиленням фотосинтетичної діяльності одиниці площі листка внаслідок формування більш потужної мезоструктури. Посилення фотосинтетичної активності листка проявлялося у зростанні показника чистої продуктивності фотосинтезу (табл. 1). Аналіз отриманих результатів ЧПФ по варіантах досліду в період плодоношення дозволяє зробити висновок, що найбільш високими є показники, що відмічалися саме у варіанті із застосуванням фолікуру.

Формування більш потужного фотосинтетичного апарату перцю солодкого під впливом застосованих препаратів супроводжувалося більш високою фотосинтетичною продуктивністю листків. Зокрема, у листках дослідних варіантів відмічено більш високий вміст суми вуглеводів (цукри + крохмаль).

Таблиця 2

**Вплив гібереліну та фолікуру на вміст цукрів і крохмалю у тканинах листків перців (% / масу сухої речовини), (середні дані за 2013-2015 рр.)**

Препарат	Вміст вуглеводів	Сума вуглеводів	Сума цукрів	Вміст крохмалю
Контроль		10,4±0,52	4,6±0,23	5,8±0,29
Гіберелін (0,005%)		11,4±0,57	4,3±0,21	*7,1±0,35
Фолікур (0,025%)		11,3±0,56	4,5±0,22	*6,8±3,4

Примітка.\*- різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Збільшення суми вуглеводів відбувалося у першу чергу за рахунок накопичення резервного крохмалю у листках. Таким чином, завдяки застосуванню вказаних препаратів суттєво збільшився донорний потенціал листкового апарату рослин перцю солодкого.

Вказані зміни приводили до підвищення урожайності рослин. Зокрема, за дії гібереліну та фолікуру зростала кількість плодів на рослині, маса плодів з однієї рослини і загальна урожайність плодів (табл. 3). Підвищення урожайності у варіанті з гібереловою кислотою досягалося за рахунок збільшення кількості плодів на кущі, а за дії фолікуру за рахунок збільшення маси окремого плоду. Порівняння цих результатів з чистою продуктивністю фотосинтезу свідчить, що зростання врожайності у варіанті з гібереліном досягалося у першу чергу за рахунок зростання загальної площі листкової поверхні, а у варіанті з фолікуром за рахунок більш розвиненої мезоструктури.

**Вплив гібереліну та фолікуру на урожайність перцю солодкого сорту Антей (середні дані за 2013-2015 рр.)**

Показник	Контроль	Гіберелін	Фолікур
Кількість плодів, шт	5,8±0,29	*7,8±0,39	* 6,6±0,33
Маса плодів з однієї рослини, г	498,2±24,9	*639,4±31,9	626,8±31,3
Маса плоду, г	85,8±4,2	81,9±4,0	93,5±4,6
Загальна урожайність плодів з ділянки, т/га	32,8±1,6	*43,2±2,1	*41,7±2,1

Примітка.\*- різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, використання рістрегулюючих препаратів гібереліну і фолікуру є високоефективним засобом підвищення урожайності перцю солодкого у результаті формування більш потужного фотосинтетичного апарату рослин. Застосування препаратів дозволяє регулювати донорну функцію рослини як шляхом збільшення площі листової поверхні, так і регуляцією мезоструктурної організації листка і підвищенням продуктивності одиниці поверхні без суттєвого збільшення площі листя.

Список використаних джерел:

1. Икрина М.А. Регуляторы роста и развития растений : 2 т. /М.А. Икрина, А.М.Колбин. – М. : Химия, 2005. – 472 с.
2. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур : дис. доктора біолог. наук: 03.00.12 / Кур'ята Володимир Григорович. – К., 1999. – 318 с.
3. Кефели В.И. Общие проблемы регуляции онтогенеза / В. И. Кефели, П. В. Власов, Л. Д. Прусакова ; под ред. Н. И. Якушкиной. // Природные и синтетические регуляторы онтогенеза растений. – М., 1990. – С.6-40
4. Кур'ята В. Г. Ретардант-модифікатори гормонального статусу рослин / В. Г Кур'ята ; Інститут фізіології рослин і генетики рослин. // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку.Т.1 – К. : Логос, 2009. – С.565-589
5. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти/ [Т. М. Шадшина, Б. І. Гуляєв, Д. А. Кірізій та ін.]. – К. : Укр.фітосоціоцентр, 2006. – 384 с.
6. Фотосинтез.Т.2.Ассимиляція CO<sub>2</sub> і механізми її регуляції. / Киризий Д. А., Стасик О. О., Прядкина Г. А., Шадшина Т. М. – Киев : Логос, 2014 – 478 с.
7. Кур'ята В. Г. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннева продуктивність маку олійного за дії ретарданту фолікуру / Кур'ята В. Г., Поливаний С. В. // Физиология растений и генетика. – К. : 2015. – Т.47, № 4.
8. Поливаний С.В. Фізіологічні основи застосування модифікаторів гормонального процесу маку олійного / Поливаний С.В. – Вінниця: Нілан-ЛТД, 2016. – 140 с.
9. Казаков Є. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є.О. Казаков. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.



10. Мокроносов А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А. Т. Мокроносов, Р. А. Борзенкова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Т.61, №3 – С.119-131.

**В. Г. Курьята, В. В. Рогач, А. В. Кушнир. Морфофизиологические особенности формирования листового аппарата перца сладкого под действием гиббереллина и фоликура.**

*В статье изучено действие гибберелловой кислоты (ГК<sub>3</sub>) и ретарданта фоликура на формирование листовой поверхности, мезоструктуры листьев и их фотосинтетическую активность. Установлено, что обработка препаратами способствовала повышению фотосинтетической активности, что проявлялось в накоплении большого содержания углеводов в листьях. За счет этого формировался более мощный донорный потенциал растения. Это приводило к росту урожайности перца сладкого. При этом под влиянием гиббереллина эффект достигался в результате роста площади листовой поверхности, а под влиянием фоликура за счет формирования более мощной мезоструктуры листьев.*

**Ключевые слова:** перец сладкий, гиббереллин, ретарданты, морфогенез, урожайность.

**V. Kuryata, V. Rogach, O. Kushnir. Morphological features of leaf apparatus formation of sweet pepper under the influence of giberelin and folicure.**

*The article presents the results of the study on the effect of giberel acid (GA<sub>3</sub>) and the folicure retardant on the formation of leaf surface, leaf mesostructure and their photosynthetic activity. It is found that drug treatment contributed to the increase of photosynthetic activity, which was manifested in the accumulation of higher content of carbohydrates in the leaves. Due to this a more powerful donor potential of plants was formed. This led to an increase in the productivity of sweet peppers. At the same time, under the influence of giberelin the effect was achieved due to the growth of the area of the leaf surface, and under the influence of the folicure - due to the formation of a more powerful mesostructure of the leaves.*

**Key words:** sweet pepper, giberelin, retardants, morphogenesis, productivity.

## ЗМІСТ

### ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

**Л. В. Гуцаленко, Т. С. Пісоченко, С. О. Горбач.**

Трудові ресурси як складова експортного потенціалу сільськогосподарського підприємства..... 3

**М. В. Дубініна, І. П. Приходько, О. І. Лугова.** Зовнішнє середовище та його вплив на формування економічного потенціалу підприємств ..... 12

**Ю. А. Кормишкін.** Стратегічні напрями формування ефективної бізнес-інфраструктури аграрного підприємництва 22

**Т. В. Смелянець, Л. В. Молошна.** Особливості розвитку зовнішньоекономічної співпраці регіону ..... 32

**І. В. Агеєнко, О. В. Ткаченко.** Теоретико-методичні аспекти внутрішнього контролю розрахунків з контрагентами ..... 38

**М. Й. Головка.** Трансформація системи оподаткування прибутку юридичних осіб в Україні ..... 48

### СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

**О. О. Дрозд, О. В. Мельник, І. О. Мельник.** Фізичні показники яблук сорту ренет симиренка, оброблених інгібітором етилену, залежно від типу саду і строку збору .. 57

**Л. К. Антипова, В. В. Дикий, Н. В. Цуркан.** Оптимізація сортового складу пшениці озимої – як одна зі складових стратегії розвитку зернового господарства..... 66

**Г. М. Господаренко, В. В. Любич, Ф. К. Листопад.** Вихід біоетанолу з урожаю зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив ..... 74

**В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, О. В. Кушнір.** Морфологічні особливості формування листкового апарату перцю солодкого за дії гібереліну та фолікуру ..... 86

**О. П. Прісс, І. О. Бурдіна.** Вплив строків висіву насіння на фотосинтетичну діяльність базиліку в умовах плівкових теплиць ..... 93

**Л. І. Онуфран, В. І. Нетіс.** Поглинання та використання сонячної енергії посівами сої за різних умов вирощування 107

<b>С. В. Федорчук.</b> Ефективність регуляторів росту, хімічних і біологічних препаратів проти <i>Alternaria Solani</i> та <i>Phytophthora infestans</i> картоплі .....	116
<b>О. М. Вишневська, В. О. Мельник, О. О. Кравченко.</b> Економічна ефективність племінного свинарства півдня України .....	124
<b>Т. В. Підпала, Ю. С. Маташнюк.</b> Оцінка потоково-цехової системи виробництва молока .....	136
<b>Ю. Ф. Дехтяр, Є. В. Баркар, І. А. Галушко.</b> Використання ефективних технологічних рішень з годівлі свиней в умовах фермерських господарств .....	144
<b>О. О. Стародубець, А. О. Бондар.</b> Залежність якості відтворення свинопоголів'я від сезону року .....	155
<b>С. М. Галімов.</b> Технологія вирощування та оцінка кнурів за власною продуктивністю в умовах СГПП «ТЕХМЕТ-ЮГ» Миколаївської області.....	162

## **ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

<b>В. С. Шебанін, В. Г. Богза, С. І. Богданов, І. І. Хилько.</b> Розрахунок поперечного перерізу арки при мінімальній масі конструкції .....	171
<b>А. А. Мирошник.</b> Нейросетевое прогнозирование параметров качества электрической энергии .....	180
<b>О. А. Прудка, Н. П. Кунденко.</b> Исследование проникновения оптического инфракрасного излучения в покровы пчел ....	199
<b>Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. І. Кім.</b> Аналіз конструктивних рішень пресового обладнання .....	208
<b>В. А. Грубань, А. П. Галєєва, М. Ю. Шатохін.</b> Огляд сучасного стану механізованого збирання кукурудзи на зерно та перспективи розвитку .....	215